

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**BREVET D'INVENTION**

P. V. n° 142.340

N° 1.558.037

Classif. internat. :



05 d // B 05 b; B 24 c

**Appareil pour introduire une quantité mesurée de matière granulaire dans une veine de fluide sous pression.**

Société dite : CLEMCO-CLEMENTINA LTD. résidant aux États-Unis d'Amérique.

**Demandé le 5 mars 1968, à 13<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 13 janvier 1969.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 8 du 21 février 1969.)

(Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 6 mars 1967, sous le n° 620.995, au nom de M. David Hawthorne VAN TUYL.)

Cette invention a pour objet un appareil pour introduire dans une veine de fluide sous pression une quantité mesurée d'une matière granulaire, cet appareil comprenant un carter et un diaphragme logé dans ce carter qui est relié de façon articulée à un distributeur pour l'introduction de la matière granulaire dedans, de telle sorte que le mouvement du diaphragme sous la pression du fluide à l'intérieur du carter détermine le degré d'ouverture du distributeur, en déterminant par là même le débit d'écoulement de cette matière granulaire dans la veine de fluide à travers et depuis le carter, de telle sorte qu'un ajustage prévu en combinaison avec l'appareil assure la fourniture de la quantité convenable de la matière granulaire afin de lui permettre d'agir efficacement pour toutes les pressions de fluide.

Il est connu d'employer des appareils capables d'introduire une matière granulaire dans un courant de fluide notamment dans la technique du sablage, du grenaillage, etc. Pour ces applications, la matière granulaire agit comme abrasif en heurtant la surface qu'il s'agit de nettoyer.

Les appareils de ce genre comportent généralement un orifice d'entrée pour l'introduction d'air comprimé, un réservoir pressurisé renfermant la matière granulaire, un distributeur qui permet à cette matière de pénétrer dans la veine d'air, et un orifice de sortie à partir duquel la veine d'air et la matière granulaire s'échappent, le mélange d'air et de matière abrasive étant accéléré par passage à travers un ajustage et utilisé pour nettoyer une surface. Toutefois, on constate en général que la matière granulaire est envoyée dans la veine d'air selon une vitesse constante quelle que soit la vitesse à laquelle cette veine traverse l'appareil. Ceci se traduit par le fait qu'une plus grande quantité de matière granulaire est employée qu'elle ne peut être utilisée efficacement en passant par

l'ajutage de projection ou par un état de choses tel qu'il n'y a pas assez de matière introduite, ce qui réduit l'efficacité globale de l'appareil.

Il serait, pour des raisons évidentes, désirable pour un appareil de ce genre d'introduire la matière granulaire proportionnellement au débit d'écoulement de la veine d'air, afin d'obtenir un rendement maximum.

Un but de l'invention est de résoudre les problèmes dont il vient d'être parlé grâce à un appareil capable de faire varier automatiquement la vitesse d'introduction de la matière granulaire proportionnellement au débit d'écoulement du fluide à travers cet appareil.

Quand l'air est initialement introduit dans un appareil classique, il s'écoule un certain temps pendant lequel l'air est insufflé dans le réservoir de matière granulaire initialement non pressurisée avant que l'équilibrage du système n'ait lieu. Avec le type de distributeur ordinaire, il se produit un écoulement de matière granulaire, même quand il n'y a pas d'air qui passe à travers l'appareil. Ainsi, une accumulation de matière granulaire se produit dans la zone située au-dessous du distributeur qui assure l'introduction de la matière granulaire et quand l'air est introduit, une partie de l'accumulation qui en résulte est insufflée en même temps que l'air dans le réservoir, ce qui se traduit par une usure indésirable, dans la région d'introduction de la matière granulaire.

Un autre but de l'invention est d'apporter une solution à ce problème grâce à un appareil dans lequel le distributeur prévu pour l'introduction de la matière granulaire dans la veine d'air est fermé quand l'appareil n'est pas soumis à une pression, ce qui donne la certitude qu'aucune accumulation de matière granulaire ne peut se produire.

L'invention est matérialisée de façon générale

dans un appareil pour introduire une quantité mesurée de matière granulaire dans une veine de fluide pressurisé et comprenant un carter, un dispositif pour introduire la veine de fluide pressurisé dans ce carter, un dispositif pour permettre à cette veine de fluide de s'écouler à travers et depuis le carter tout en maintenant la pression de fluide dans ce carter proportionnelle au débit d'écoulement du fluide à partir du carter, un distributeur étudié de manière à introduire la matière granulaire dans la veine de fluide pressurisé dans le carter, un autre dispositif pour solliciter la matière granulaire de passer à travers le distributeur et de gagner le courant de fluide pressurisé de telle sorte que la matière granulaire introduite s'écoule à travers et depuis le carter dans la veine de fluide pressurisé, la vitesse d'introduction de la matière variant avec le degré d'ouverture du distributeur, des moyens étant prévus pour faire varier le degré d'ouverture du distributeur proportionnellement à la pression de fluide qui règne dans le carter.

Ces buts, avantages et d'autres encore découlent de la suite de cette description qui se lit en regard des dessins schématiques annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue en plan avec un arrachement de cet appareil mesureur.

La figure 1A est une vue de détail du distributeur montrant divers degrés d'ouverture de celui-ci.

La figure 2 est une vue en coupe par la ligne 2-2 en figure 1 en supposant que le distributeur est en position fermée.

La figure 3 est une vue semblable à la figure 2 mais en supposant que le distributeur est en position complètement ouverte.

La figure 4 est une vue en coupe partielle par la ligne brisée 4-4 en figure 3.

La figure 5 est une vue en coupe par la ligne brisée 5-5 en figure 3.

Comme clairement représenté par les figures 1 et 2, l'appareil comprend un corps 10 et un chapeau 12 réunis l'un à l'autre par des boulons pour former un carter 14. Un diaphragme 16 est fixé de façon étanche par rapport à sa périphérie externe dans le carter 14 entre le corps 10 et le chapeau 12 ; il comporte un piston 18 disposé contre sa face supérieure. Une plaque de serrage 18a est disposée contre la face inférieure du diaphragme 16. Le piston 18, le diaphragme 16 et la plaque de serrage 18a sont traversés par des orifices sensiblement centraux. Une tige 20 est disposée de manière à se visser dans un collier 22 qui porte contre la face supérieure du piston 18. La partie filetée de la tige 20 traverse les orifices du piston 18, du diaphragme 16 et de la plaque de serrage 18a pour se visser dans un écrou 24. Quand celui-ci est serré par un mouvement de haut en bas sur la tige 20, il porte contre une rondelle 26 qui porte à son tour contre

la face inférieure de la plaque de serrage 18a. Ainsi, quand on serre l'écrou 24 sur la tige 20, le collier 22 et la rondelle 26 agissent pour serrer la périphérie interne du diaphragme 16 entre le piston 18 et la plaque de serrage 18a afin d'immobiliser entre eux le diaphragme 16 de façon étanche.

L'écrou 24 est pourvu d'un goujon 28 le traversant et qui est maintenu dedans par des bagues encastrées dans des rainures (non représentées) prévues à ses extrémités opposées. Ce goujon 28 est étudié de manière à s'engager dans des fentes 30 pratiquées dans une fourchette 32 solidaire d'un bras pivotant 34. Celui-ci pivote autour d'un axe 36 qui est maintenu dans le corps 10 et est pourvu d'une seconde fourchette 38 munie de fentes 40 en prise avec un goujon 42. Celui-ci traverse un arbre 44 et y est maintenu par des bagues 46 encastrées dans des rainures de ses extrémités opposées (fig. 5). L'arbre 44 est maintenu à coulissement par des supports 48 et 50 qui font partie du corps 10 de l'appareil et est pourvu d'un taquet de support 52 boulonné sur l'une de ses extrémités et il comporte un élément de distribution 54 placé de manière à agir en combinaison avec un orifice 56 constitué par un anneau 58 encastré dans le corps 10 pour former un distributeur 60. L'arbre 44 est hexagonal en section droite. Ceci est également vrai des orifices des supports 48 et 50 à travers lesquels coulisse cet arbre 44 de façon que celui-ci ne puisse tourner dans ces supports 48 et 50. On voit ainsi que le mouvement du diaphragme 16 se traduit par un mouvement de l'élément de distribution 54 par rapport à l'orifice 56, ce qui agit par répercussion sur le degré d'ouverture du distributeur 60.

Un ressort hélicoïdal 62 est monté entre la surface supérieure du piston 18 et le chapeau 12 pour imprimer une sollicitation flexible au diaphragme 16 vers la position de fermeture du distributeur.

Le chapeau 12 est pourvu d'une vis 64 implantée dedans qui comporte intérieurement un évidement 66 dans lequel est logé un ressort hélicoïdal 68. La vis 64 est montée de telle sorte que le ressort hélicoïdal 68 soit concentrique au ressort hélicoïdal 62. Cet autre ressort 68 est maintenu bandé dans la vis 64 par une rondelle 70 qui porte contre des paliers à billes 72 qui portent à leur tour contre un collier 74 engagé contre une bague 76 encastrée dans une rainure de la partie évidée 66. Le collier 74, les paliers à billes 72 et la rondelle 70 peuvent tous coulisser à l'intérieur de la vis 64.

La tige 20 s'étend pour pouvoir y coulisser à travers le collier 74, les paliers à billes 72, la rondelle 70, le ressort hélicoïdal 68, la vis 64 et un joint d'étanchéité 78 logé dans la vis 64. La tige 20 est concentrique aux ressorts hélicoïdaux 62 et 68. Le ressort 68 peut se déplacer suivant

son axe lorsqu'on fait tourner la vis 64, ce qui modifie la position de ce ressort par rapport au diaphragme 16. Un écrou de blocage 12a est prévu pour maintenir la vis dans la position choisie. Une poignée 80 est reliée à pivotement à l'écrou de blocage 12a et comporte une vis de blocage 82 logée dedans et appareillée avec le prolongement de l'extrémité de la tige 20 pour limiter le mouvement ascendant de cette tige quand la poignée 80 est amenée à la position convenable. Une graduation 84 est également prévue dans la poignée 80 pour permettre de noter la position de la vis 64 et du ressort hélicoïdal 68 à l'intérieur de la vis 64.

Un orifice 86 est prévu dans le corps 10 de l'appareil pour permettre l'introduction de sable ou plus généralement d'une autre matière granulaire dans le distributeur 60 à partir d'un réservoir (non représenté).

Des orifices 88 et 90 sont prévus pour permettre l'entrée et la sortie d'une veine de liquide.

Un chapeau ou bouchon de nettoyage 92 est maintenu par-dessus un orifice du corps 10 de l'appareil par une vis à tête moletée 94 qui est implantée à travers un collet 96. Celui-ci coulisse sous des saillies 98 solidaires du corps 10 de l'appareil (fig. 3) de sorte qu'en faisant tourner la tête moletée 94 on imprime au bouchon de nettoyage 92 une sollicitation contre le corps 10 de l'appareil et on le maintient en place. Ces organes peuvent être enlevés pour nettoyer le distributeur 60 en faisant tourner la tête moletée 94 dans le sens du desserrage jusqu'à ce que le collet 96 puisse être dégagé par coulisement de l'espace compris au-dessous des saillies 98 et dégagé du corps 10 de l'appareil. Le bouchon de nettoyage 92 peut alors être enlevé pour permettre un accès direct au distributeur 60. Une bague 100 de forme torique est prévue pour contribuer à l'étanchéité du bouchon de nettoyage 92 contre le corps 10 de l'appareil.

Pour permettre le fonctionnement de l'appareil, un dispositif (non représenté) est prévu pour introduire une veine d'air comprimé (ou plus généralement d'un autre fluide) dans l'orifice 88. Cette veine d'air comprimé s'écoule à travers le corps 10 de l'appareil et s'échappe par l'orifice 90, le diaphragme 16 et la transmission articulée dont il a été parlé et qui est placée de manière à permettre l'écoulement. La veine d'air est dirigée de la sorte contre l'objet qu'il s'agit de nettoyer par n'importe quel organe de projection connu tel qu'un ajutage (non représenté). Cet ajutage agit également pour maintenir la pression d'air dans le corps 10 de l'appareil selon une valeur proportionnelle au débit d'écoulement de la veine d'air. La pression qui règne à l'intérieur du corps 10 de l'appareil agit sur le diaphragme 16 pour le déplacer ainsi que le piston 18 de bas en haut (fig. 3) malgré l'antagonisme dû à la flexibilité du ressort

hélicoïdal 62 à condition qu'on ait écarté par pivotement la poignée 80 de la tige 20 pour lui permettre de se déplacer de bas en haut. Le goujon 28 se meut avec le piston 18, ce goujon agissant à son tour sur les fentes 30 pour faire pivoter le bras 34 autour de l'axe 36. Quand ce bras 34 pivote comme il vient d'être dit, les fentes 40 agissent sur le goujon 42 pour déplacer l'arbre 44 et par conséquent l'élément de distribution 54 dans la direction correspondant à l'ouverture du distributeur 60.

Il est donc clair que le distributeur 60 s'ouvre par l'intermédiaire de la transmission articulée sus-indiquée à un degré qui est proportionnel au mouvement du diaphragme 16.

Comme indiqué dans ce qui précède, le ressort 62 sert à imposer au diaphragme 16 une sollicitation vers la position de fermeture du distributeur. Ceci donne la certitude qu'aucune accumulation de matière granulaire à partir du réservoir ne peut se produire dans la zone 102 quand il ne règne pas de pression dans l'appareil. Toutefois, le ressort 62 possède une constante d'élasticité relativement faible de sorte qu'une faible pression agissant sur le diaphragme 16 le comprime jusqu'à un point où, après une certaine course du diaphragme 16, le collier 22 vient en contact avec le collier 74 en mettant en jeu le ressort 68. Celui-ci a une constante d'élasticité beaucoup plus élevée que le ressort 62, de sorte que ce dernier agit en fait pour permettre une ouverture initiale du distributeur 60 et établir ainsi une vitesse d'introduction initiale de la matière granulaire pour une pression donnée régnant dans l'appareil. Cette ouverture initiale du distributeur 60 peut d'ailleurs être modifiée en faisant varier la position axiale de la vis 64 (et du ressort hélicoïdal 68) comme décrit ci-avant, afin d'assurer la vitesse désirée d'introduction initiale de la matière granulaire dans la veine d'air pour une pression donnée qui est déterminée par l'ajutage de projection.

Quand le collier 22 vient en contact avec le collier 74 et qu'une pré-compression initiale quelconque du ressort 68 est surmontée, le diaphragme 16 continue à se mouvoir de bas en haut sous l'action de la pression et à comprimer le ressort 68. Il est évident que l'abaissement et la pression à l'intérieur du corps 10 de l'appareil permet alors au diaphragme 16 de se mouvoir vers le bas dans une certaine mesure sous la sollicitation du ressort hélicoïdal 68, ce qui ferme le distributeur 60 à un certain degré. Le diaphragme 16 se meut malgré l'antagonisme du ressort 68 à un degré qui est proportionnel à la pression qui règne dans le corps 10 de l'appareil. Comme cette pression d'air est proportionnelle au débit d'écoulement de la veine d'air à travers le corps 10 pour un ajutage donné, le degré d'ouverture du distri-

buteur 60 est fonction du débit d'écoulement d'air à travers le corps 10.

Après la montée de la pression dans le réservoir, le sable ou plus généralement la matière abrasive est sollicitée de passer à travers le distributeur 60 et à pénétrer dans la veine d'air comprimé. Etant donné que le degré d'ouverture du distributeur 60 est fonction du débit d'écoulement de la veine d'air, la vitesse d'introduction du sable dans cette veine est également fonction de la vitesse de cette veine d'air.

Il convient de remarquer que l'orifice 56 a une forme évasée comme clairement représenté par la figure 1. Cet orifice 56 présente une largeur d'ouverture qui va en augmentant continuellement pour agir en combinaison avec l'élément de distribution 54 lorsque ce dernier est déplacé dans la direction correspondant à l'ouverture du distributeur. Ceci donne la certitude que la valeur de l'ouverture du distributeur 60 qui existe lors d'une course intégrale du ressort 68 est proportionnelle à la valeur d'ouverture du distributeur 60 avant que le ressort 68 n'intervienne c'est-à-dire que plus l'ouverture initiale choisie est grande, plus l'augmentation d'ouverture du distributeur est importante.

Ce phénomène est mis en évidence par la figure 1A où diverses positions de l'élément de distribution 54 par rapport à l'orifice 56 sont représentées. La position X est la position initiale que va prendre l'élément de distribution 54 pour le réglage donné de la vis 64 c'est-à-dire le degré dont le distributeur 60 va s'ouvrir avant que le ressort 68 n'entre en jeu. Au fur et à mesure que ce ressort 68 est comprimé sous la pression supplémentaire pesant sur le diaphragme 16, l'élément de distribution 54 se déplace jusqu'à la position X'. A ce moment, il s'arrête du fait que l'appareil a atteint un point d'équilibre ou bien que les spires du ressort 68 sont serrées. Ainsi, le distributeur 60 est ouvert additionnellement sur la surface A. Si la vis 64 est réglée de telle sorte que le ressort 68 n'entre pas en jeu tant que l'élément de distribution 54 n'est pas arrivé jusqu'à la position Y (ouverture initiale du distributeur 60) une augmentation de pression pesant sur le diaphragme 16 déplace l'élément de distribution 54 jusqu'à la position Y' où il s'arrête du fait que l'appareil atteint à nouveau le point d'équilibre pour lequel les spires du ressort 68 sont serrées. Ainsi, le distributeur est ouvert pour exposer la surface B.

On voit que du fait de l'augmentation graduelle de la largeur de l'orifice 56, la surface B est supérieure à la surface A, même si la course linéaire de l'élément de distribution 54 est la même dans les deux cas. Ainsi, l'ouverture initiale désirée du distributeur 60 en vue d'un rendement maximum peut être choisie moyennant un réglage de la vis 64 comme décrit ci-avant, ce

qui détermine un débit d'écoulement initial du sable jusque dans la veine d'air et donne la certitude que l'augmentation du débit d'écoulement du sable est proportionnelle au débit d'écoulement initial, ce qui se traduit par un rendement maximum quel que soit le réglage initial choisi.

Une bague 86A de forme torique peut être placée avantageusement à proximité de l'orifice 86 situé au-dessus de la surface 86B pour donner la certitude que l'insufflation du sable dans cette surface 86B jusque dans le réservoir, quand la veine d'air est initialement introduite comme décrit ci-avant, se traduit par une très faible usure du corps 10 de l'appareil puisque l'usure atteint la bague torique 86a.

La position axiale de la vis 64 et par conséquent l'ouverture initiale permise au distributeur 60 peut être notée sur la graduation 84 que porte la poignée 80 quand celle-ci est amenée par pivotement en position convenable comme indiqué ci-avant. Cette poignée 80 peut être également établie de telle sorte que la vis de blocage 82 limite le mouvement ascendant de la tige 20, cette vis 82 pouvant d'ailleurs être réglée pour maintenir le distributeur 60 fermé quand le diaphragme 16 est soumis à la pression d'air. Ainsi, l'air peut s'écouler à travers l'appareil sans permettre au sable de pénétrer dans la veine d'air si ceci est désiré.

On voit par ce qui précède que le débit d'écoulement du sable dans la veine d'air comme le prévoit l'invention est proportionnel au débit d'écoulement de la veine d'air elle-même pour un ajustage donné, ce qui se traduit par un rendement maximum de l'appareil. En outre, quand il n'y a pas de pression d'air ou très peu de pression d'air à l'intérieur de l'appareil, le distributeur qui introduit le sable dans l'appareil est fermé et aucune accumulation indésirable de ce sable ne peut se produire.

On voit que le concept inventif sus-indiqué peut être mis en œuvre de nombreuses façons différentes, la réalisation qui vient d'être décrite étant simplement illustrative et non pas limitative. Aussi bien divers détails de construction peuvent-ils être modifiés, sans s'écarter de l'invention, dans le domaine des équivalences techniques.

#### RÉSUMÉ

1° Appareil pour introduire une quantité mesurée de matière granulaire dans une veine de fluide pressurisé comprenant un carter 14, un dispositif pour introduire la veine de fluide pressurisé dans ce carter, un dispositif pour permettre à cette veine de fluide de s'écouler à travers et depuis le carter tout en maintenant la pression de fluide dans ce carter proportionnelle au débit d'écoulement du fluide à partir du carter, un distributeur 60 étudié de manière à introduire la matière granulaire dans la veine de fluide pressurisé dans le carter, un

autre dispositif pour solliciter la matière granulaire de passer à travers le distributeur et de gagner la veine de fluide pressurisé de telle sorte que la matière introduite s'écoule à travers et depuis le carter dans la veine de fluide pressurisé, la vitesse d'introduction de la matière variant avec le degré d'ouverture du distributeur, des moyens étant prévus pour faire varier le degré d'ouverture du distributeur proportionnellement à la pression de fluide qui règne dans le carter.

2° Modes de réalisation de l'appareil suivant 1°, présentant les particularités conjugables suivantes :

a. L'appareil comprend un diaphragme 16 logé dans le carter 14, une transmission articulée associée avec ce diaphragme et le distributeur 60, de sorte qu'en faisant varier la position du diaphragme on modifie le degré d'ouverture du distributeur, et un dispositif pour imposer une sollicitation élastique au diaphragme 16 dans la direction de fermeture du distributeur, le diaphragme étant monté dans le carter 14 de manière à y être déplacé sous l'action de la pression de fluide s'exerçant contre l'organe de sollicitation élastique, afin de déplacer par là même le distributeur jusqu'à une position ouverte, le degré d'ouverture du distributeur étant ainsi déterminé par la valeur de la pression de fluide qui y règne.

b. Des moyens sont prévus pour maintenir sélectivement le distributeur en position fermée quand le diaphragme 16 est soumis à la pression de fluide.

c. L'appareil comprend un second organe élastique capable d'imposer au diaphragme 16 une sollicitation vers la position de fermeture du distributeur, la position du premier organe élastique étant réglable par rapport au diaphragme, le premier organe élastique étant étudié de manière à solliciter le diaphragme vers la position de fermeture du distributeur, mais seulement quand le diaphragme a parcouru une distance choisie malgré l'antagonisme dû au second or-

gane élastique, cette distance étant déterminée par la position du premier organe élastique par rapport au diaphragme.

d. Le distributeur 60 comprend un élément de distribution 54 qui est déplacé par la transmission articulée par rapport à un orifice ayant une forme telle qu'il présente une largeur d'ouverture allant en augmentant continuellement pour agir en combinaison avec cet élément de distribution 54 lorsque celui-ci est déplacé dans la direction d'ouverture du distributeur 60.

e. Le premier et le second organes de sollicitation élastique sont constitués par des ressorts hélicoïdaux 62, 68.

f. L'appareil comprend un réservoir soumis à la pression pour renfermer la matière granulaire, celle-ci étant sollicitée de traverser le distributeur et de gagner la veine de fluide sous pression par son propre poids.

g. Un organe amovible est prévu sur le carter 14 à proximité du distributeur 60 pour permettre un accès direct à celui-ci en vue de faciliter l'opération consistant à débarrasser le distributeur de la matière granulaire qui peut l'obstruer.

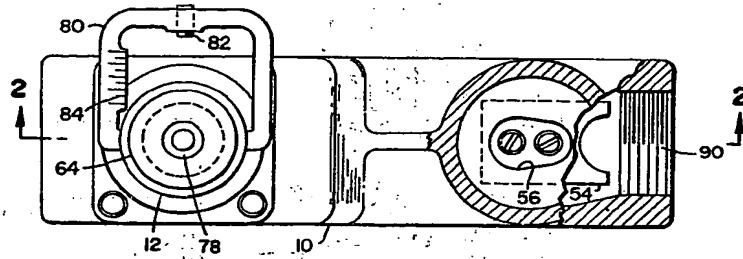
h. L'appareil comprend un dispositif pour maintenir sélectivement le distributeur en position fermée quand le diaphragme 16 est soumis à une pression de fluide et comprenant une tige s'étendant à partir du carter et associée avec le diaphragme 16 pour se déplacer avec lui, et un organe à pivotement placé à l'extérieur du carter et associé à lui pour limiter sélectivement la course de la tige et limiter par voie de conséquence, le déplacement du diaphragme sous l'action de la pression de fluide, de telle sorte que le distributeur puisse être astreint à demeurer en position fermée quand le diaphragme est soumis à la pression de fluide.

Société dite :

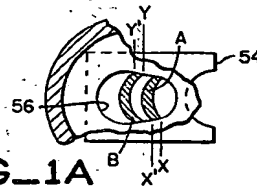
CLEMCO- CLEMENTINA LTD.

Par procuration :

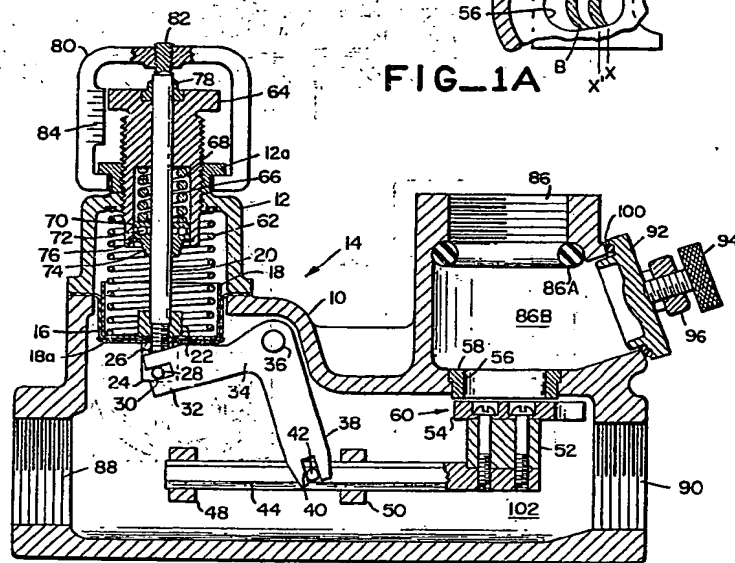
Cabinet MAULVAULT



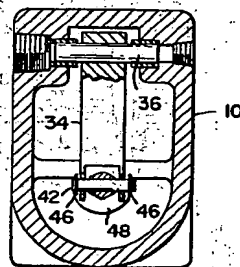
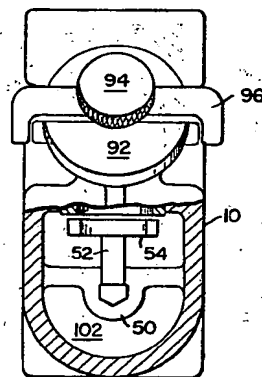
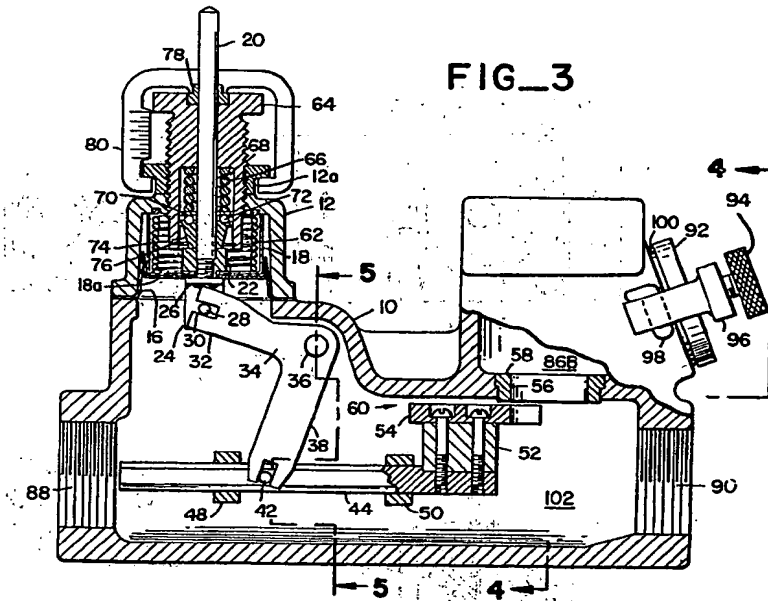
FIG\_1



FIG\_1A



FIG\_2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**